

Attorney Docket : 032405R168

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Osamu Mori
Serial No.: To Be Assigned Art Unit: To Be Assigned
Filed : Herewith Examiner: To Be Assigned
For : LUBRICATION SYSTEM FOR CRANKSHAFT

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner For Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

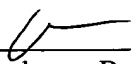
Sir :

The above-referenced patent application claims priority benefit from the foreign patent application listed below:

Application No. 2003-087522, filed in JAPAN on March 27, 2003.

In support of the claim for priority, attached is a certified copy of the Japanese priority application.

Respectfully submitted,
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP


Dennis C. Rodgers, Reg. No. 32,936
1850 M Street, NW – Suite 800
Washington, DC 20036
Telephone : 202/263-4300
Facsimile : 202/263-4329

Date : March 24, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 7 日
Date of Application:

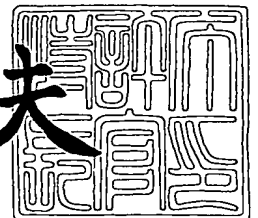
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 7 5 2 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 7 5 2 2]

出 願 人 富 士 重 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 5 7 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-4402

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01M 1/06

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社
社内

 【氏名】 森 修

【特許出願人】

 【識別番号】 000005348

 【氏名又は名称】 富士重工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080001

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 筒井 大和

 【電話番号】 03-3366-0787

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093023

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小塚 善高

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006909

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クランク軸の潤滑装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クランクケースに回転自在に装着され、シリンダ内のピストンにコネクティングロッドを介して連結されるクランク軸と前記コネクティングロッドとの連結部を潤滑するクランク軸の潤滑装置であって、

ジャーナル部と一体に設けられたクランクウェブに取り付けられ、前記クランク軸を形成するクランクピンと、

前記コネクティングロッドの端部に装着され、前記クランクピンに嵌合する軸受と、

前記クランク軸に形成された潤滑油供給油路に連通し、前記クランクウェブの端面に形成された潤滑油吐出用の開口部とを有し、

前記開口部から前記軸受の端部に潤滑油を吐出することを特徴とするクランク軸の潤滑装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のクランク軸の潤滑装置において、前記軸受は回転体を有する転がり軸受であることを特徴とするクランク軸の潤滑装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のクランク軸の潤滑装置において、それぞれジャーナル部とこれと一体のクランクウェブとを有する複数の軸要素と、それぞれのクランクウェブに形成された取付孔に取り付けられ軸要素を連結するクランクピンとにより前記クランク軸を形成することを特徴とするクランク軸の潤滑装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はクランク軸のクランクピンとコネクティングロッドとの間を潤滑するクランク軸の潤滑装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

エンジンはシリンダ内を往復動するピストンと、クランクケースに回転自在に

装着されるクランク軸とを有し、ピストンとクランク軸はコネクティングロッドにより連結されている。エンジンを構成する各部材の接触部分に潤滑油を供給するために、クランク軸によりオイルポンプを駆動するようにしており、4サイクルエンジンにおいては、クランク軸のクランクピンとコネクティングロッドの端部に組み込まれた軸受との接触部にもオイルポンプからの潤滑油を供給するようにしている。

【0003】

クランク軸を複数の部材により形成し、これらをクランクピンにより連結するようにした組立式のクランク軸においては、中空のクランクピンを用いることができる。このように、中空のクランクピンを使用したクランク軸にあつては、特許文献1に記載されるように、クランクピンにその中空孔と外周面とを連通させる径方向の連通孔を形成し、クランクピンに嵌合される転がり軸受とクランクピンとの間の接触部に、オイルポンプからの潤滑油を中空孔および連通孔を介して供給するようにしており、潤滑油は転がり軸受の回転体の外周面に向けて直接吐出される。

【0004】

一方、クランク軸とコネクティングロッドのクランク軸側の端部との間に滑り軸受を組み込むようにしたタイプのコネクティングロッドにおいては、特許文献2に記載されるように、滑り軸受の内周面とピストンピンが嵌合される嵌合孔の内周面とを連通させるように潤滑油の供給孔をコネクティングロッドに形成するようにしている。

【0005】

【特許文献1】

特開平7-119428号公報

【0006】

【特許文献2】

特開平5-106630号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、クランクピンとこれに嵌合される軸受との間の接触部に潤滑油を供給するために、軸受の内周面に対向させてクランクピンの外周面に潤滑油供給油路の開口部を形成するようにしたクランク軸を備えたエンジンの耐久試験を行った。エンジンを長期間に渡って駆動させた後に、クランク軸を観察したところ、クランクピンに形成された潤滑油供給油路の開口部の縁部つまりエッジ部にフレーキング現象が発生することが判明した。このフレーキング現象は、開口部の縁部が摩耗する現象であって、フレーキング現象が発生すると、潤滑油を接触部に適正に供給することができなくなる。

【0008】

このフレーキング現象発生の原因を追及したところ、クランクピンにローラベアリングなどの転がり軸受を装着した場合には、転がり軸受のローラなどの回転体がクランクピンの外周面に転動接触することになり、この回転体からクランクピンの外周面に加わる面圧は、開口部の縁部が他の部分に比して数倍にもなっているからであると判明した。このように、開口部の縁部に大きな面圧が加わると、大きな面圧によって縁部に真っ先にフレーキングが発生すると考えられる。このように縁部に真っ先にフレーキングが発生すると、他の部位には全く損傷がなくとも、所望の潤滑性能を維持することができなくなり、クランク軸の耐久性を損なうことになる。

【0009】

本発明の目的は、クランク軸の耐久性を向上し得るクランク軸の潤滑装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明のクランク軸の潤滑装置は、クランクケースに回転自在に装着され、シリンダ内のピストンにコネクティングロッドを介して連結されるクランク軸と前記コネクティングロッドとの連結部を潤滑するクランク軸の潤滑装置であって、ジャーナル部と一体に設けられたクランクウェブに取り付けられ、前記クランク軸を形成するクランクピンと、前記コネクティングロッドの端部に装着され、前記クランクピンに嵌合する軸受と、前記クランク軸に形成された潤滑油供給油路

に連通し、前記クランクウェブの端面に形成された潤滑油吐出用の開口部とを有し、前記開口部から前記軸受の端部に潤滑油を吐出することを特徴とする。

【0011】

本発明のクランク軸の潤滑装置は、前記軸受が回転体を有する転がり軸受であることを特徴とする。また、本発明のクランク軸の潤滑装置は、それぞれジャーナル部とこれと一体のクランクウェブとを有する複数の軸要素と、それぞれのクランクウェブに形成された取付孔に取り付けられ軸要素を連結するクランクピンとにより前記クランク軸を形成することを特徴とする。

【0012】

本発明にあつては、クランク軸に形成された潤滑油供給油路の開口部をクランクウェブの端面に形成したので、クランクピンに嵌合する軸受とクランクピンとの摺動部に軸受の端部から潤滑油を供給することができる。したがって、クランクピンの外周面には潤滑油供給路の開口部を形成する必要がなくなり、軸受からクランクピンに加わる面圧はクランクピンの外周面全体にほぼ均一となる。これにより、クランクピンの外周面にフレーキングが発生することなく、クランク軸の耐久性を向上することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態であるクランク軸の潤滑装置が組み込まれたエンジンを示す概略図であり、図2は図1の一部を拡大して示す断面図である。

【0014】

このエンジンは4サイクルの単気筒ガソリンエンジンであり、たとえば、バギー車とも言われるATVつまり全地形走行車のエンジンとして適用することができる。このエンジンは図1に示されるように、クランク軸11を回転自在に支持するクランクケース12を有し、クランクケース12に装着されるシリンダ13にはピストン14が往復動自在に組み込まれている。ピストン14の往復動をクランク軸11の回転運動に伝達するために、ピストン14に固定されるピストンピン15と、クランク軸11に固定されたクランクピン16との間にはコネクテ

ィングロッド 17 が連結されている。

【0015】

シリンダ 13 にはシリンダヘッド 18 が装着され、シリンダヘッド 18 とピストン 14 とによりシリンダ 13 内には燃焼室 19 が形成される。この燃焼室 19 に連通させて混合気を供給する吸気ポートと、燃焼ガスを排出する排気ポートとがシリンダヘッド 18 に形成されており、吸気ポートを開閉するための図示しない吸気弁と排気ポートを開閉するための図示しない排気弁がそれぞれシリンダヘッド 18 に設けられている。吸気弁と排気弁とを開閉駆動するために、シリンダヘッド 18 にはカムシャフト 20 が回転自在に取り付けられており、このカムシャフト 20 に固定されたスプロケット 21 はクランク軸 11 に固定されたスプロケット 22 にチェーン 23 を介して連結されている。これにより、カムシャフト 20 はクランク軸 11 により駆動される。

【0016】

シリンダヘッド 18 にはカムシャフト 20 に平行となってロッカシャフト 24 が回転自在に装着され、このロッカシャフト 24 には吸気弁を開閉駆動するロッカアーム 25 と、排気弁を開閉駆動するロッカアーム 26 とが回転自在に装着されている。それぞれのロッカアーム 25, 26 の一端部はカムシャフト 20 に設けられた動弁カム 27, 28 に接触しており、他端部には吸気弁と排気弁とが取り付けられている。

【0017】

図 1 に示すエンジンはクランクケース 12 に発電体ケース 31 が取り付けられており、この発電体ケース 31 内には発電体 32 が装着されている。発電体 32 はマグネット 33 が設けられたアウターロータ 34 と、コイル 35 が設けられたステータ 36 とを有しており、アウターロータ 34 はクランク軸 11 に固定され、ステータ 36 は発電体ケース 31 に固定されている。この発電体 32 からは、クランク軸 11 の回転により発電された電力が図示しないバッテリーに供給されてバッテリーの充電が行われる。

【0018】

図 2 に示すように、クランク軸 11 はクランクケース 12 に取り付けられる軸

受 37, 38 によりクランクケース 12 に回転自在に装着されている。図 2 に示すクランク軸 11 は、2 つの軸要素 11 a, 11 b を有しており、一方の軸要素 11 a を示すと、図 3 の通りである。この軸要素 11 a は図 3 に示すように軸受 38 により回転自在に支持されるジャーナル部 41 a と、これの端部に一体に形成されたクランクウェブ 42 a とを備えており、このクランクウェブ 42 a は径方向に突出したクランクアーム部 43 a とこのクランクアーム部 43 a に対して逆方向に突出したバランスウェイト部 44 a とを有し、クランクアーム部 43 a には取付孔 45 a が形成されている。他方の軸要素 11 b も同様に、ジャーナル部 41 b に一体となったクランクウェブ 42 b はクランクアーム部 43 b とバランスウェイト部 44 b とを備え、クランクアーム部 43 b には取付孔 45 b が形成されている。

【0019】

このクランク軸 11 は取付孔 45 a, 45 b に嵌合されるクランクピン 16 によって 2 つの軸要素 11 a, 11 b を連結することにより形成され、クランクピン 16 はその内部に連通孔 47 が形成されて中空となっている。クランク軸 11 とピストン 14 とを連結するコネクティングロッド 17 には、ピストン 14 に固定されたピストンピン 15 に嵌合する嵌合孔 49 a を有する連結端部 49 が一端に設けられ、他端に設けられた連結端部 51 にはクランクピン 16 に嵌合される軸受 50 が嵌合する嵌合孔 51 a が形成されている。この軸受 50 は複数の回転体としてのローラ 52 と、それぞれのローラ 52 を回転自在に収容する溝が形成されたリテーナ 53 とを備えている。

【0020】

クランク軸 11 の軸要素 11 a にはクランクウェブ 42 a の端面に開口部 54 を有する潤滑油供給油路 55 が形成されており、この潤滑油供給油路 55 は図示しないオイルポンプの吐出口に連通している。潤滑油供給油路 55 とオイルポンプの吐出口との連通は、クランクケース 12 に形成された油路を介して行うようにしても良く、クランク軸 11 の端部にジョイントを設け、そのジョイント部を介して連通するようにしても良い。潤滑油供給油路 55 の開口部 54 は軸受 50 の端面に対向して形成されており、潤滑油供給源としてのオイルポンプから吐出

された潤滑油は軸受 50 に端面側から軸受 50 の内部に供給され、クランクピン 16 の外周面とこれに沿って転動するローラ 52 は油膜を介して接触する。

【0021】

潤滑油供給油路 55 はクランク軸 11 に形成された連通油路 56 とこれに連通させてクランクピン 16 に形成された連通孔 56a とによりクランクピン 16 内部の連通孔 47 に連通しており、連通孔 47 に潤滑油が供給される。クランクピン 16 の連通孔 47 の両端にはプラグ 57a, 57b が固定されており、一方のプラグ 57a には、軸受 37 に潤滑油を供給するための吐出孔 58 が形成されている。ただし、軸受 37 に他の油路から潤滑油を供給するようにすれば、連通油路 56 および連通孔 47 を設けることは不要である。

【0022】

上述のように、クランクピン 16 のうち、ローラ 52 が転動する部分の外周面には潤滑油を吐出するための開口部が形成されておらず、クランクピン 16 の外周面は全体的にフラットとなっている。この結果、クランクピン 16 の外周面には、ローラ 52 から加わる負荷によって局所的に面圧が大きくなることなく、全体的に均一な面圧がクランクピン 16 の外周面に加わることになる。これにより、エンジンを長期間使用しても、クランクピン 16 の外周面にフレーキングが発生することなく、クランク軸 11 の耐久性を向上させることができる。

【0023】

図 4 は、比較例として示すクランクピン 16 とコネクティングロッド 17 の一部を示す断面図である。この比較例では、従来のように、連通孔 47 から軸受 50 に潤滑油を供給するために、軸受 50 のローラ 52 の外周面に開口する潤滑油供給油路 60 がクランクピン 16 に形成されている。このようにローラ 52 の外周面に開口させてクランクピン 16 に潤滑油供給路 60 を形成すると、ローラ 52 が開口部の縁部に大きな面圧で接触することになるので、クランクピン 16 の経年変化により開口部の縁部にフレーキング 61 が発生し、潤滑性能が変化するが、本発明のクランク軸 11 にはこのようなフレーキングが発生せず、クランク軸 11 の耐久性を向上させることができる。

【0024】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、図示するクランク軸 11 は単気筒エンジン用のものであるが、複数の気筒を有するエンジン用のクランク軸にも本発明を適用することができる。また、このクランク軸 11 を備えたエンジンとしては、A T V 以外にも二輪車用のエンジンや発電用の汎用エンジンとしても適用することができる。さらに、図示するクランク軸 11 は軸要素 11 a, 11 b をクランクピン 16 により連結するようにした組立式であるが、一体型のクランク軸に対しても本発明を適用することができる。また、転がり軸受としては、ローラ軸受のみならず、ニードル軸受を使用することもできる。

【0025】

【発明の効果】

本発明によれば、クランク軸に形成された潤滑油供給油路の開口部をクランクウェブの端面に形成したので、クランクピンに嵌合する軸受とクランクピンとの摺動部に軸受の端部から潤滑油を供給することができる。クランクピンの外周面にフレーキングが発生することなく、クランク軸の耐久性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態であるクランク軸の潤滑装置が組み込まれたエンジンを示す概略図である。

【図 2】

図 1 の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3】

クランク軸を構成する 1 つの軸要素を示す斜視図である。

【図 4】

比較例としてのクランクピンとコネクティングロッドの一部を示す断面図である。

【符号の説明】

11 クランク軸

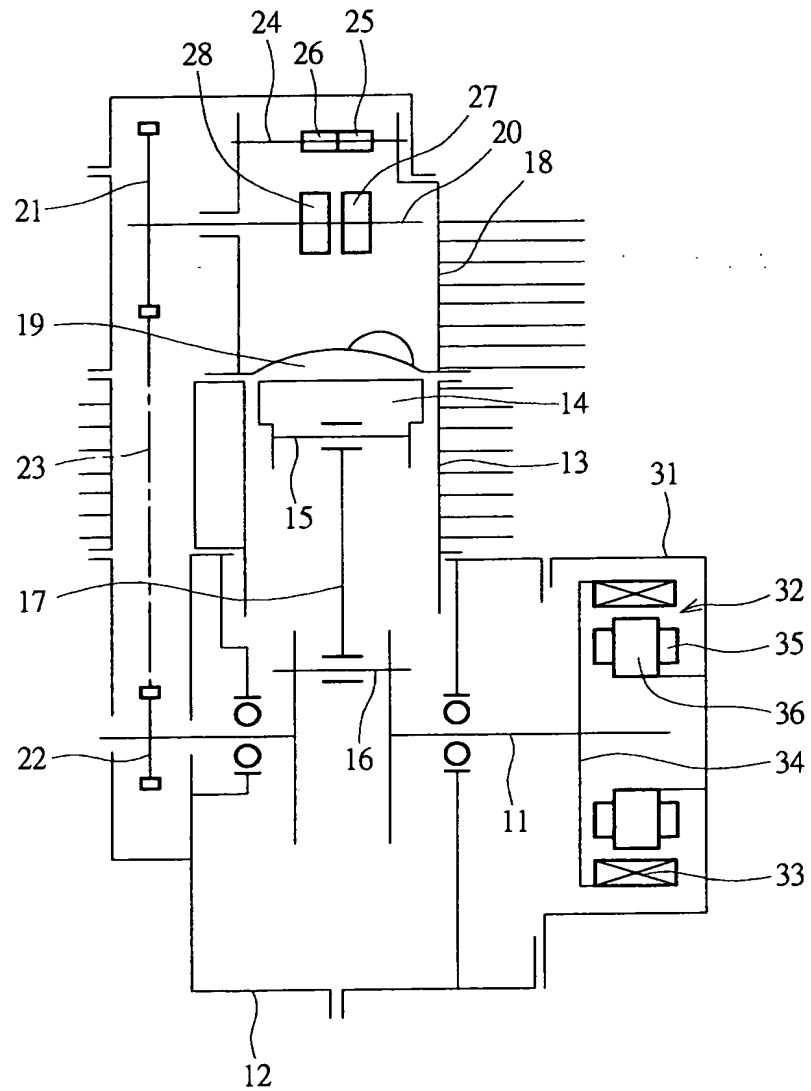
- 1 1 a, 1 1 b 軸要素
- 1 2 クランクケース
- 1 3 シリンダ
- 1 4 ピストン
- 1 6 クランクピン
- 1 7 コネクティングロッド
- 4 1 a, 4 1 b ジャーナル部
- 4 2 a, 4 2 b クランクウェブ
- 4 3 a, 4 3 b クランクアーム部
- 4 4 a, 4 4 b バランスウェイト部
- 4 5 a, 4 5 b 取付孔
- 4 7 連通孔
- 5 0 軸受
- 5 1 連結端部
- 5 1 a 嵌合孔
- 5 2 ローラ
- 5 3 リテーナ
- 5 4 開口部
- 5 5 潤滑油供給油路

【書類名】

図面

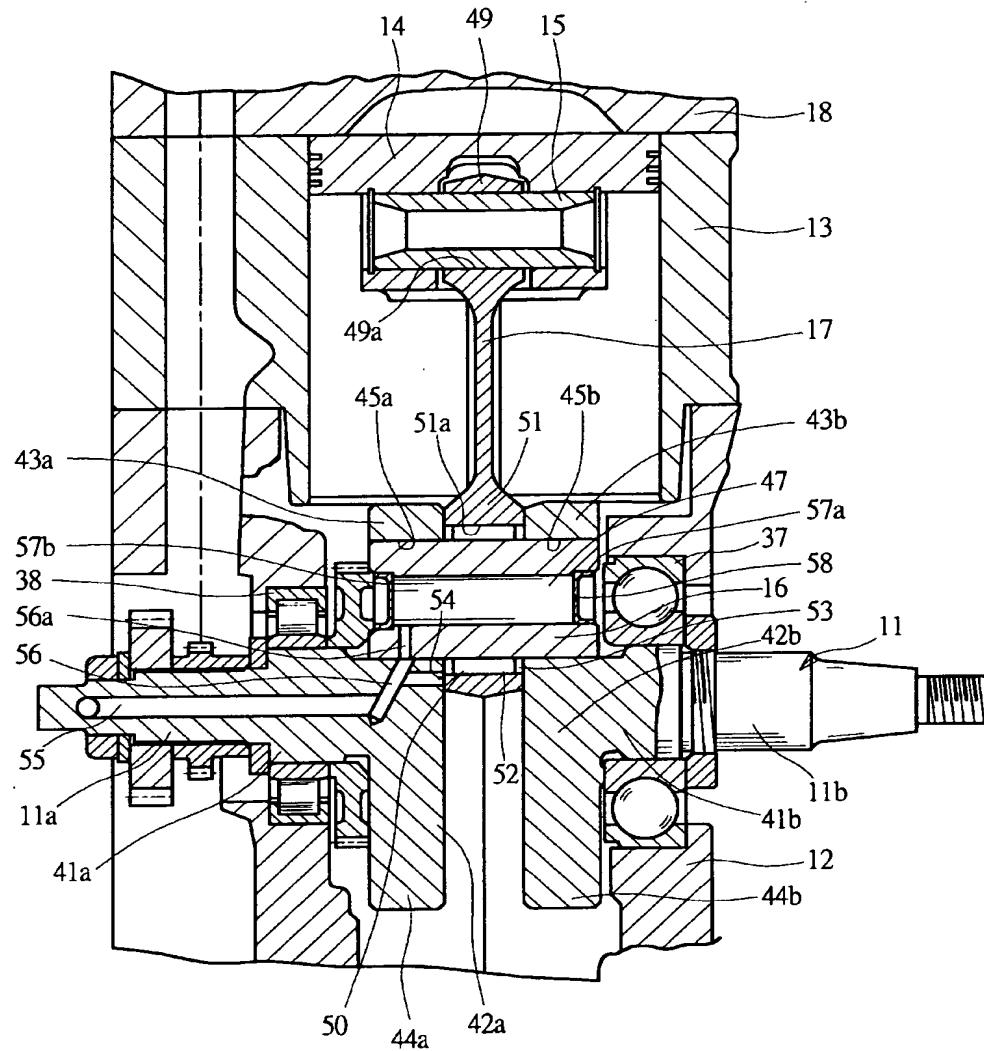
【図 1】

図 1



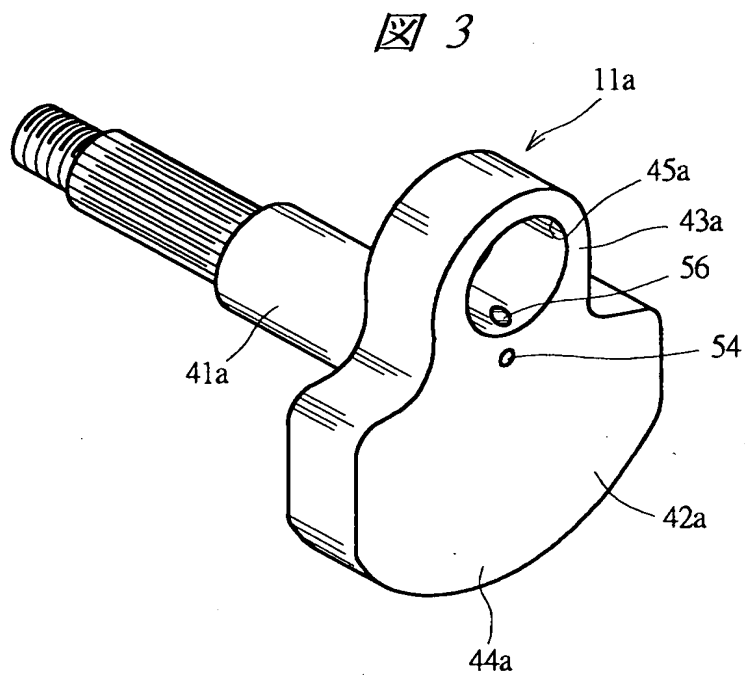
【図 2】

図 2

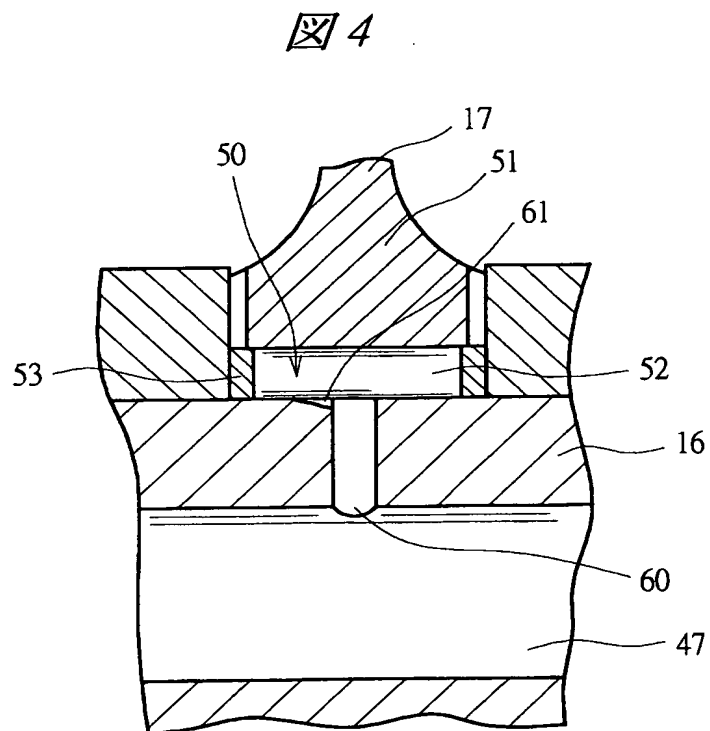


- | | |
|-------------|----------------|
| 11: クランク軸 | 17: コネクティングロッド |
| 12: クランクケース | 50: 軸受 |
| 13: シリンダ | 54: 開口部 |
| 14: ピストン | 55: 潤滑油供給油路 |
| 16: クランクピン | |

【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クランク軸の耐久性を向上し得るクランク軸の潤滑装置を提供する。

【解決手段】 クランク軸 11 はクランクケース 12 に回転自在に装着され、ピストン 14 にコネクティングロッド 17 を介して連結される。クランク軸 11 はジャーナル部 41a と一体に設けられたクランクウェブ 42a とを有し、クランクウェブ 42a にはクランクピン 16 が設けられている。クランク軸 11 には潤滑油供給油路 55 が形成され、この潤滑油供給油路 55 の開口部 54 はクランクウェブ 42a の端面に形成されて、軸受 50 の端部に対向している。この軸受 50 には開口部 54 から吐出される潤滑油が軸受 50 の端部から供給され、クランクピン 16 の外周面には潤滑油吐出用の開口部は形成されておらず、外周面全体はフラットとなっている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 8 7 5 2 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 4 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号

氏 名

富士重工業株式会社